An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 57, Ser. Zool. (2): 333-342, 30-XII-1986

ESTRUCTURA DEL NIDO DE *Liometopum occidentale* var. *luctuosum* MANEJO Y CUIDADO DE ESTOS EN LOS NUCLEOS RURALES DE MEXICO DE LAS ESPECIES PRODUCTORAS DE ESCAMOLES (L. *apiculatum* M. y L. *occidentale* var. *luctuosum* W.) (Hymenoptera-Formicidae).

JULIETA RAMOS ELORDUY DE CONCONI*
BERNADETTE DARCHEN**
ALBERTO FLORES ROBLES***
EUSEBIA SANDOVAL CASTRO*
SOCORRO CUEVAS CORREA*

RESUMEN

Liometopum occidentale var. *luctuosum* W. se encuentra entre los insectos comestibles de México. La cría de la casta reproductora se conoce como "escamoles" y es ampliamente consumida como alimento por las gentes.

En este trabajo se muestra la estructura del nido de esta especie, que está formado por varias cámaras de diferente tamaño, forma y localización, constituídas o no con trabéculas. Este nido abarcó un área de 16.2 m^2 y un volúmen de 21.06 m^3.

Además, se dá la descripción del "manejo" de los nidos por los campesinos, lo que ha permitido su explotación desde hace muchos años.

PALABRAS CLAVE: Estructura-Nido-*Liometopum*-Hymenoptera-Formicidae)

ABSTRACT

Liometopum occidentale var. *luctuosum* is one the Mexican edible insects: immature stages of reproductives are locally known as "escamoles", they are regarded as a delicacy and are widely utilized as food. The structure of the nest of this species is here presented; the nest is made up by several chambers of different size, shape and location, which may or may not have trabecula. One nest occupied an area of 16.2m^2 and a volume of 21.06 m^3 Besides, the description of the "management" of the nests by the peasants is given, a management that has permitted their exploitation for many years.

KEY WORDS: Nest structure *Liometopum* Hymenoptera Formicidae

* Instituto de Biología, UNAM. Apdo. Postal 70-153, 04510, México, D. F.
** Station biologique Les Eysies, Francia.
*** Instituto de Investigaciones Forestales, México.
Este trabajo fue subsidiado por CONACyT Clave.

INTRODUCCION

Los "escamoles son estados inmaduros de insectos comestibles en los que hemos centrado nuestras investigaciones desde hace tiempo, debido a su alto valor nutritivo, digestibilidad (Concoci *et al.* 1977, 1979, 1981, 1982, 1984) gran demanda y elevados precios que alcanzan en el mercado ($30,000.00/Kg.).

Su explotación se hace por su exquisito sabor, abundancia ya que son hormigas que sólo muerden sin dañar fuertemente, ya que no sacan sangre como lo hacen las especies de *Atta* y no pican o inyectan substancias tóxicas como por ejemplo lo hacen las especies del género *Pogonomyrmex*; por lo cual son buscadas constantemente. Para poder incrementar el número de nidos por unidad de área, de estas hormigas y, así, poder aumentar una fuente de proteína animal para los habitantes de las áreas rurales, fué necesario conocer la extensión de los nidos. Además, en nuestra búsqueda continua, de los escamoles, al abrir los nidos: 47 en total, 35 de L. *apiculatum* M. y 12 de L. *occidentale* var. *luctuosum* W. nunca se localizaba a la reina, pensando que quizás ésta podía haber sido rescatada por las obreras o que se habría perdido en la excavación o entre el material recolectado, por lo cual es necesario conocer la estructura real del nido de estas hormigas, ya que, por lo antes expuesto, no podía ser sólo la trabécula o red a la que tradicionalmente se le consideraba como el nido, fué, entonces, conocer su configuración y sus dimensiones.

MATERIAL Y METODO.

Para el presente trabajo se localizó uno de los nidos de estas hormigas que fuera maduro y que ofreciera la mayor facilidad para la excavación; se encontró en la ladera de una loma de 1.80 mts. de altura, en dirección Suroeste, siendo una tierra de tipo chernozen. Este trabajo se realizó en la localidad de San Pedro Tarímbaro, Municipio de Michoacán, en el Estado de Michoacán, que se encuentra ubicado entre los 19°48' de Latitud Norte y 100°13' de Longitud Oeste, a una altitud de 2,400 m.s.n.m. su clima es templado sub-húmedo, su vegetación está constituída por bosques de coníferas y encinos.

Para la excavación se utilizaron palas, picos, cucharas de albañil, cucharas de jardinería, cucharas pequeñas y pinceles de diferente grosor.

Primero, excavando cuidadosamente, se descubrió la trabécula la cual se sacó, se midió y se cuantificó con respecto a la cría, posteriormente se fué excavando, poco a poco, la tierra a manera de las rebanadas de un pastel, localizando las diferentes galerías y cámaras por la salida constante o eventual de las hormigas ayudándonos, para ello, de pinceles con el fin de descubrirlas, introduciendo, posteriormente en su interior, pequeñas ramitas desprovistas de hojas, de longitud variable, con objeto de que nos indicaran la orientación y secuencia de las mismas, lo cual llevó desde un trabajo burdo de excavación gruesa hasta una delicado de excavación muy fina, con cucharitas y pinceles.

Cada galería y cada cámara encontrada se midió y conforme se iban descubriendo, se iba efectuando el esquema respectivo, anotando también lo que se encontraba en cada cámara, así como la temperatura de las mismas en el momento de ser descubiertas.

Para medir la temperatura se utilizó un Termistor marca AVE Chicago 60648 Modelo 8525-20.

La excavación total duró 4 días.

La estructura se presenta en forma esquemática según las proporciones de cada parte del mismo y fué realizada en papel isométrico.

La descripción del manejo de los nidos fue con base a las observaciones realizadas por nosotros y a la información recabada de los campesinos.

RESULTADOS.

En nuestras continuas salidas al campo, los lugareños nos informaban, que cada año explotaban los nidos que tenían localizados, de los que ya se ha descrito la manera de encontrarlos (Conconi *et al* 1985), aunque cada persona tiene su propio método y forma de sacarlos, en algunos casos no registrados aún, consiste en observar la salida de las ''palomas'' de un determinado sitio, para lo cual las hormigas hacen un sinnúmero de pequeñas grietas u hoquedades en la pendiente que es por donde van apareciendo los reproductores adultos, antes del vuelo nupcial y, de esta forma, saben que es ahí en donde se encuentra la red o trabécula llamada por los campesinos de Michoacán ''casita''.

ESTRUCTURA DEL NIDO (Fig. 1)

El nido de estudio había sido explotado durante cuatro años por los campesinos del lugar.

El área del nido abarcó 16.2 mts^2, con una longitud de 6 mts., de ancho tuvo 2.70 mts. y una profundidad de 1.30 m. lo que arroja un volumen de 21.06 m^3. Se encuentra constituído por diversas cámaras y galerías notándose una gran salida en la parte este, que coincidía con la entrada de la gran trabécula o red, la cual siempre fue considerada con el nido, ésta se encontraba en dirección sureste, era de forma esférica y tenía un diámetro de 35 cm, estaba a 14 cm del límite de la ladera y a una profundidad de 80 cm; la temperatura en su interior era de 24°C y a ella confluían tres galerías. El conjunto de galerías que se encontraron desde los 30 cms. hasta 1 m. después de la trabécula tenían alrededor 1.5 cm a 2 cm de diámetro, las dos galerías laterales, comunicaban directamente con las fuentes de alimentación y la galería central llevaba a las diferentes cámaras de estados inmaduros de la casta obrera, éstas cámaras tenían un diámetro de 5 a 12 cm. en su parte más larga y no tenían una forma definida como sucede con otras especies de hormigas que generalmente son de forma perfectamente ovalada, en este caso sólo algunas eran así, otras eran de forma triangular u ovalmente irregulares, algunas de ellas tenían también trabéculas; en otras, sólo una parte de ella tenía trabéculas y la mayor parte eran simples hoquedades. Las cámaras que albergaron a los estados inmaduros se encontraron entre 60 y 75 cm. de profundidad y su temperatura fue de 21°C, las cámaras más externas alojan a larvas y pupas y las posteriores sólo a pupas, las galerías convergen a las cámaras o bien divergen a partir de ellas, siempre en dirección este y no eran rectas sino que formaban sinuosidades y subían o bajaban del nivel hacia diferentes estratos superiores, inferiores o ambos

o incluso circunvolucionaban, pero su diámetro sólo llegó a variar 0.5 cm. y su temperatura osciló entre 20°C y 21°C. El talud de la ladera no era recto sino que daba hacia el oeste de manera que se podría decir que, al final de la parte recta del talud, todas las galerías convergían a una sola, la cual iba en dirección suroeste, era muy sinuosa y luego se dividía en dos, al final de ella se encontraron las cámaras con huevecillos, que estaban a 45 cms. de profundidad las cuales eran muy numerosas y contenían de 60 a 105 huevecillos acomodados de diversas formas, de manera que no se encontraran amontonados y que estaban separados del exterior por una capa muy pequeña de tierra de tal forma que recibían el pleno sol; estás tenían una temperatura de 22.3°C, posteriormente, éstas cámaras se fueron localizando bajo una de las raíces de un encino y con una temperatura cada vez menor, 20.5°C y estaban cada vez más cercanas hasta que llegaban a la cámara real, la cual se encontraba bajo una de las raíces primarias o gruesa del encino, cuya parte inferior constituía el techo de dicha cámara, que era de forma oval, bien cementada y cuyo tamaño era apenas más grande que la reina misma de 3.5 cms. de largo por 2.3 cms. de ancho y 2 cms. de alto, a 65 cms. de profundidad con una temperatura de 19°C y una humedad relativa altísima (95%). La reina se encontraba rodeada de una gran cantidad de huevecillos y realmente se veía imposibilitada para moverse o cambiarse de lugar por el tamaño de las galerías con que comunican. Después de ella, en un radio de 1.20 mts. siempre en dirección suroeste hay otras cámaras con huevecillos y galerías subterráneas que conducían a fuentes de alimentación las que nos se representaron en el esquema. La reina era fisiogástrica pero no enormemente ya que sólo medía 2.25 cms. en comparación con las reinas recién formadas que miden 1.83 cm.

Descripción del manejo de los nidos.

A lo largo de ésta investigación, los campesinos nos informaron y corroboraron que un mismo nido generalmente podía ser explotado dos veces al año en ocasiones hasta tres; ésto es, en los nidos que son "cuidados" por ellos y que se puede decir que constituyen un cultivo "rústico" de los mismos.

Esto consiste en abrir el nido, sacando a los "escamoles" que se encuentran albergados entre la malla de la gran trabécula, para lo cual, una vez localizado éste, se excava con una pala con cuidado hasta dejar al descubierto la trabécula, cuya constitución y formación y ha sido registrada (Conconi *et al.* 1985) que tiene forma esférica o semiesférica y que está adherida a la tierra en su periferia, de manera que se le empieza a despegar cuidadosamente con ayuda de pico y pala hasta desprenderla; posteriormente se saca y se sacude a manera de un tamiz cayendo los "escamoles", también llamados "maicitos", "gusanitos" o "chiquereis" (Michoacán) "escamoles" (Hidalgo), "guijes" (Edo. de México), al saco en que se recolectan.

Esta es la forma en que se extraen los "escamoles" en las diferentes partes donde se explota, en ocasiones no es posible sacar la trabécula entera porque se rompe y entonces se saca en partes.

El "manejo" de los nidos consiste en regresar a la hoquedad que es de 30 a 50 cms. de diámetro según el caso, las trabéculas, las cuales se vuelven a meter al nido se les agrega ramitas frescas de un arbusto llamado "barredero" *(Baccharis conferta*

HBM), con objeto de restablecer el gradiente de humedad, posteriormente se les pone en la parte más externa de la hoquedad ramas secas del mismo o de otras plantas en gran cantidad y se tapa el sitio con piedras grandes, ayudando así a las hormigas para restablecer "nido", así se efectúa en el Estado de Michoacán, para la especie *Liometopum occidentale* var *luctuosum* W.

En L. *apiculatum* M. dado que la estructura de las trabéculas es más frágil y generalmente se destruyen, y además son hormigas de lugares más secos como es el Valle del Mezquital, en Hidalgo, se les mete en la hoquedad del nido pencas de maguey (*Agave* spp) o de nopal (*Opuntia* spp) secas, acomodadas, como si estuvieran estratificadas, también se agregan entre ellas otras hierbas frescas y finalmente igualmente se tapan con piedras al exterior. En San Pedro Tecomitl de la Delegación Milpa Alta, D. F., se efectúa de la misma manera, o se les ponen en lugar de magueyes o nopales secos, gramíneas secas en el interior de la hoquedad e igualmente se cubren con piedras.

Esta forma de "manejo" de los nidos ha sido heredada por sus antepasados, en donde vemos que estas hormigas eran objeto de un culto especial y que aún persiste en la actualidad en la Delegación de Milpa Alta en donde existen cantos y danzas tradicionales al respecto, en el festejo de las fiestas de Tláhuac (Conconi y Pino 1984 en prensa) y es la manera como permiten su explotación, ya que en el caso de que no se efectúe este "manejo" las hormigas cambian de lugar la trabécula, a un lugar cercano. (50 cms a un metro de distancia), pero generalmente difícil de localizar.

DISCUSION

Aunque las dimensiones de este nido no llegaron a ser tan grandes como sucede con las especies de *Atta* que abarcan áreas hasta de (100 mts^2), (Weber 1937, Moser 1963, Wille 1952) en nidos maduros, este nido era explotado por los campesinos del lugar hacia cuatro años habiéndolo comprobado nosotros por los restos de las excavaciones anteriores en donde se notaba el cambio de localización de la trabécula.

Como se ha podido apreciar según la estructura de este nido lo que tradicionalmente se consideró el nido (Wheeler 1905, Gregg 1963) correspondía a la trabécula, que es solamente una de las partes del mismo y es donde se albergan a los estados inmaduros de la casta reproductora que son los "escamoles" ya que en general la cría de las obreras se coloca en cámaras cercanas a ésta, ello es en el tiempo de producción de los reproductores, que va de febrero - mayo, en el resto del tiempo también es utilizada para albergar a la cría de las obreras, la cual se reproduce en ese lapso en un gran número, como hemos mencionado (Conconi *et al* 1985), la trabécula presenta partes en donde la pared de éstas se anastomosa para formar una superficie en donde los huevecillos y la cría de obreras es depositada, por lo cual esta cría no se presenta uniformemente distribuída como el caso de los "escamoles" en que están ocupando los sitios más huecos y amplios que constituyen la mayor parte de las trabéculas.

La trabécula del nido siempre es la parte más expuesta del mismo, en este caso se encontró a 14 cm. de la superficie del talud orientada hacia el Este y en otras ocasiones igualmente se puede decir que se presenta a flor de tierra y a 10-18 cm. de la superficie o debajo de una piedra y es la parte más cálida, es decir la de mayor tempe-

ratura del nido (24°C) ya que el resto del nido, galerías y cámaras se encuentran más internas y tienen una menor temperatura.

Las cámaras localizadas no se encuentran como en otras especies de hormigas (*Atta*, (Moser 1963), *Pogonomyrmex* (Whitford, Johnson & Ramírez 1976), y *Amblyopone* o *Megaponera* (Lévieux 1976) con apariencia cementada o muy trabajadas de manera de darle una textura, una solidez, y una resistencia especial (por ser en forma de bóveda) sino que eran simplemente huecos de forma irregular de tierra excavada y en el caso de que su dimensión no tuviera la resistencia para soportarla, entonces las hormigas construyen trabéculas las cuales forman una estructura total o parcial de la cámara dándole así la solidez necesaria.

La forma longitudinal y la sinuosidad de las galerías está en relación con la dirección de las fuentes de alimentación y de la cámara real; además, es posible que las hormigas aprovechen grietas o fisuras preexistentes en el terreno debido quizás a la existencia de raíces que les faciliten la formación de dichas galerías.

Las cámaras con huevecillos, en realidad eran hoquedades naturales del terreno aprovechadas por estas hormigas, un poco labradas y que se encontraban también orientadas hacia el Este y que estaban aisladas del límite del talud por 2 a 2.5 cm. de la tierra, permitiendo con ello, el calentamiento de las mismas por el sol.

La cámara real fue la que se encontró más aislada de la trabécula y del lugar que se perturba, la que presentó la temperatura menor, fué también la más protegida y la más difícil de localizar.

La localización de las larvas de obreras a una temperatura mayor que las pupas podría estar en relación con la regulación de la colonia por las hormigas, ya que como se sabe la temperatura va a influir determinantemente en el desarrollo de las mismas y en el lapso en que efectúen su ciclo de vida.

Todas estas características de la estructura del nido de esta especie de hormiga, es lo que ha permitido su explotación durante cientos de años, ya que la localización de la reina es muy difícil y se necesita sumo cuidado para llegar a ella (en nidos anteriormente excavados con este fin no se le localizó), con lo cual está prácticamente asegurada la colonia, porque al efectuar la explotación de los "escamoles", aunque se pierde la cría de los reproductores así como algunas obreras adultas, queda una gran parte del nido intacta, que correspondería, a las obreras que se encuentran efectuando el cuidado de la cría de la casta obrera, la cría de éstas y las forrajeras, además de la reina, por lo cual la colonia se puede restablecer e incluso volver a formar la casta reproductora una o dos veces más en la misma temporada, porque de no ser así, la colonia perecería, ya que según los experimentos de Wilson (1984), importa más el número de individuos que la edad de una colonia para que se recupere, con lo que en el caso de los "Escamoles" podemos verlo, al ser explotados tradicionalmente una o dos veces o más al año, ya que si los campesinos llegan a tener hambre consumen incluso también la cría de la casta obrera (Conconi *et al* 1984) parecería entonces que la reina aumenta su grado de reproducción y las obreras el grado de trabajo de tal manera que permita que la casta reproductora se forme de nuevo pero existiendo sin embargo un número menor de "escamoles" por cada "nidada" ya que de un promedio de 3 Kg se sacan en la primera, 2 a 1 1/2 Kg. en la posterior. El hecho de aumentar su grado de reproducción al ser explotados, sucede en otros animales, como en el venado cola blanca *Odocoilus virignianus* o en el coyote *Canis latrans*.

Quizás estas hormigas también las castas sean determinadas por la cantidad de alimento como sucede por ejemplo en las Trigonas y Melíponas (Darchen y Delage-Darchen 1970, 1977, 1982 y 1983), ya que hemos observado que en el tiempo anterior a la explotación del "escamol" las obreras distienden enormemente sus abdómenes notándose incluso líneas blancas que corresponden a las membranas intersegmentarias distendidas y proyectadas (Conconi *et al* 1985) y que en el caso de los nidos explotados, las obreras continúan con los abdómenes así hasta que finaliza la temporada (junio).

Este nido es un caso singular de estructura, ya que en la generalidad de las hormigas o sólo hacen cámaras cementadas en la tierra, o escogen hoquedades para alojarse, o formar trabéculas como en el caso de las arbóreas, tal sería el caso de la especie europea *Liometopum microcephalum* W. que se encuentra en la región de los Alpes en Europa (Anónimo 1881, Wheeler 1905, Gregg 1963). Por lo que desde el punto de vista evolutivo habría que preguntarse si las especies americanas de *Liometopum* evolucionaron a vivir en la tierra, o fué el caso contrario, sin embargo, podemos intuir que dado que ésta se encuentra a mayor latitud y en climas más frios y viendo en *Liometopum occidentale* var *luctuosum* que la trabécula fué la parte del nido que presentó la temperatura mayor, podemos intuir que en el caso de L. *microcephalum*, la hormiga necesita sacar la trabécula de la tierra a un estrato más cálido como es el estrato arbóreo, bien orientada en donde se puede llevar a cabo el desarrollo de las crías.

Se puede decir que ha existido un equilibrio entre su explotación por el hombre y la explotación de las hormigas de los recursos naturales del lugar transformándolos en alimento para el mismo (resinas, secresiones de plantas, secresiones de insectos (homópteros), cadáveres de otros animales, lagartijas, serpientes, etc.) pudiéndose afirmar que las hormigas del género *Liometopum* en México se encuentran "semi-domesticadas".

LITERATURA CITADA

ANONIMO, 1881, *Hymenoptera* d' *Europe et D. Algerie.* Ed. Andre Tomo II. 892 pág. L. *microceph.* 219-221.

CONCONI, J. R. E. y H. BOURGES, R. 1977. Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles de México y lista de algunos insectos comestibles del mundo. *Ann. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 48:* 165-186.

CONCONI, J. R. E. y J. M. PINO M. 1979 Insectos comestibles del Valle del Mezquital y su valor nutritivo. *Ann. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 50:* 573-574.

CONCONI, J. R. E. PINO, M. J. y O. GONZALEZ, 1981. Digestibilidad in vitro de algunos insectos comestibles en México. *Folia Ent. Méx. 49:* 141-154.

CONCONI, J. R. E., H. BOURGES y J. M. PINO. 1982. Life cycle of *Liometopum apiculatum* and *Liometopum occidentale* var. *luctuosum* (Hymenoptera Formicidae), with reference to their nutritive value as food in worker and reproductive casts. *Proc. 9th Congr. Union Study Social Insect. 2th. Suplement:* 1

CONCONI, J. R. E., PINO, M. J. y C. MARQUEZ, 1984. Protein content of some edible insects in Mexico. *J. Ethnobiol. 4*(1): 61-72.

CONCONI, J. R. E. y J. M. PINO, 1985. Los insectos comestibles en el México antiguo, un ensayo Etnoentomológico. Ed. Limusa (en prensa).

CONCONI, J. R. E., B. DELAGE DARCHEN, N. GALINDO, A. FLORES, E. SANDOVAL, S. CUEVAS. 1985. Observaciones Bioecoetológicas de *Liometopum occidentale* var *luctuosum* W. (Hymenóptera-formicidae). (en prensa).

DARCHEN, R. y B. BELAGE-DARCHEN, 1970. Facteur determinat les castes chez les trigones (Hymenopteres apides). *C. R. Acad. Sc. París* 270:1372-1373.

DELAGE-DARCHEN, B. y R. DARCHEN. 1982. Les bases trophiques du determinisme des castes chezs les *Trigones* et *Mélipones. Social insects in the tropics* 1:31-40.

GREGG ROBERT E. 1963. *The ants of colorado with reference to their ecology taxonomy and geographic distribution.* Univ. of Colorado Press. 792 pp. (431-443).

LEVIEUX, J. 1976. Etude de Structure du nid de Quelques especes terricoles de fourmis tropicales. *Ann. Univ. Abidjan,* Serie C. (Sciences), Tome XII: 23-33.

MOSER, C. 1963. Contents and structure of *Atta texana* nest in Summer, *Ann. Ent. Soc. Amer. 56*(3): 286-291.

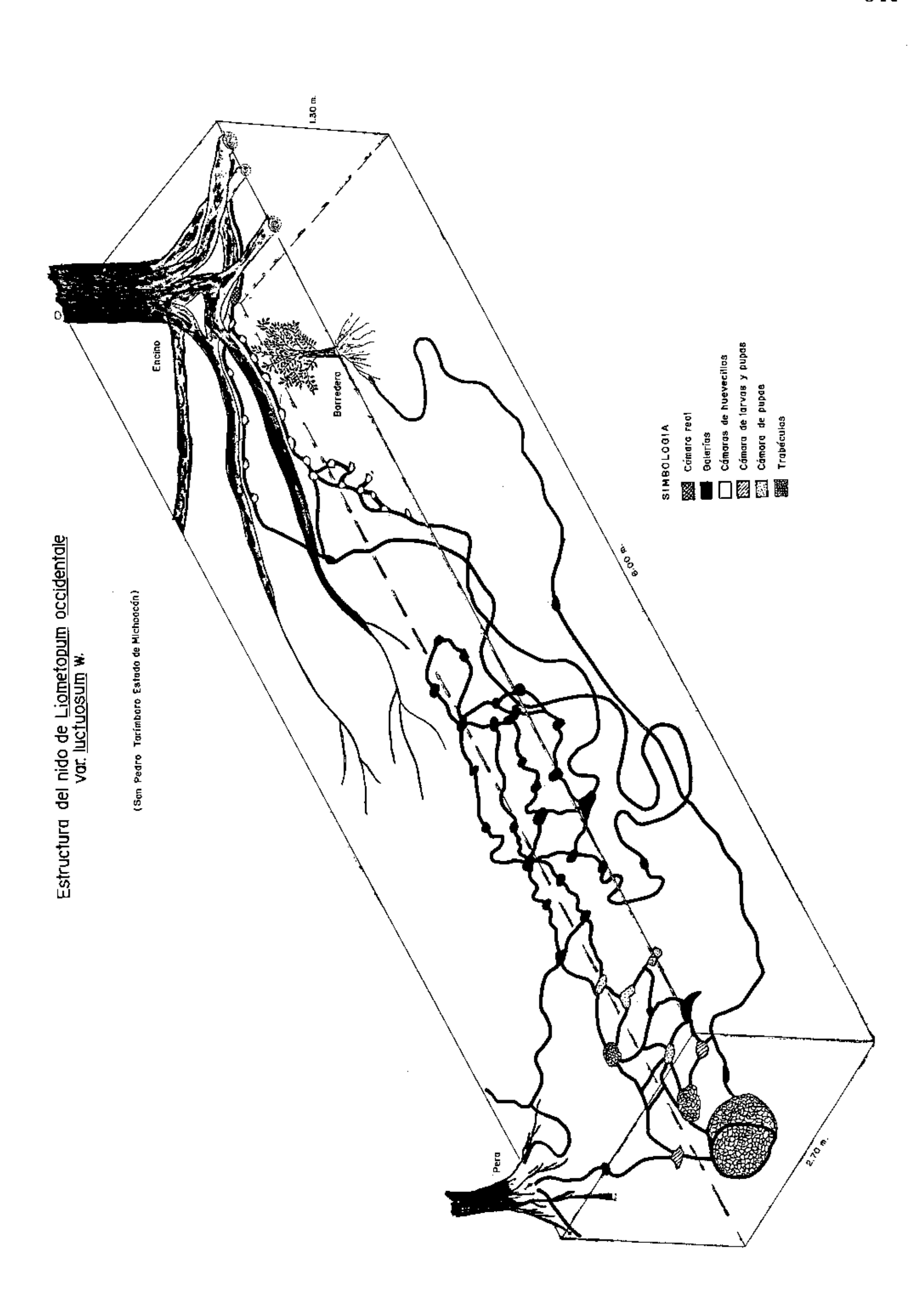
WEBER, N. A. 1937. The Biology of the Fungus Growing. Part. II Nesting habits of the "bachac" *Atta cephalotes* (L.). Ants. *Tropical Agric. 14* (8) pp. 223-226.

WHEELER, W. M. 1905. The North American ants of the genus *Liometopum. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* XXI:321-333.

WHITFORD, W. G. JOHNSON, P. and JOHN RAMIRE. 1976. Comparative Ecology of the Harvester ants *Pogonomyrmex barbatus* (F. Smith) and *Pogonomyrmex rugosus* (Emery) *Inst. Soc. 23*(2): 117-132.

WILLE, H. 1952. Insectos que atacan los cultivos tropicales. Entomología Agrícola del Perú. Dirección General de Agricultura, Lima Perú. pp. 199-207.

WILSON, E. 1983. Caste and division of Labor in Leaf-cutter ants (Hymenoptera: Formicidae: *Atta*) IV Colony ontogeny of *A. cephalotes Behav. Ecol. Sociobiol. 14*:55-60.


Estructura del nido de Liometopum occidentale
Var. luctuosum W.
(San Pedro Tarímbaro Estado de Michoacán)
1.30 m.
6.00 m.
2.70 m.
Encino
Barredero
Pera
SIMBOLOGIA
Cámara real
Galerías
Cámaras de huevecillos
Cámara de larvas y pupas
Cámara de pupas
Trabéculas